

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-168318
(43)Date of publication of application : 14.06.1994

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 04-341350

(71)Applicant : VIDEO RES:KK

(22)Date of filing : 27.11.1992

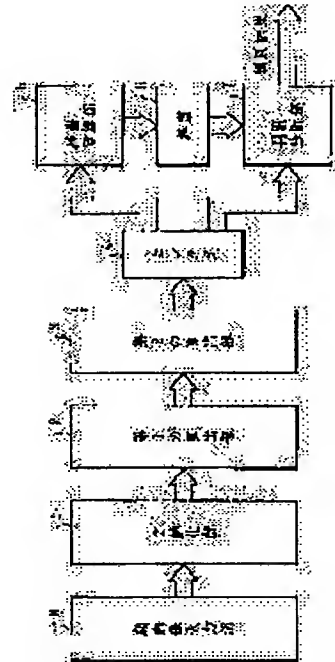
(72)Inventor : TANAKA HIROSHI

(54) FACE IMAGE RECOGNIZING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a face image recognizing device appropriate for the recognition of a face image.

CONSTITUTION: A binarization part 1 binarizes multi-level face image data to be recognized obtained by photographing the face of a person to be recognized and inputted from a face image input part 8 by means of binarization OF ternary coding. A 1st calculation part 2 calculates a pair of the number of '1's continued in the prescribed determined direction of the generated binarization image data and the number of continued '0's adjacent to the '1'. Then the 2nd calculation part 3 calculates the previously determined number of feature data such as the average value or the like of the ratio of the number of continued '1's to the number of continued '0's adjacent to the '1's from the calculated pair. A judgement analyzing part 7 executes the judgement analysis of the feature data calculated by the 2nd calculating part 3 based upon reference data for judgement analysis which are previously registered in a dictionary 6 and identifies a person corresponding to the inputted face image data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-168318

(43) 公開日 平成6年(1994)6月14日

(19) 日本国特許庁 (JP)

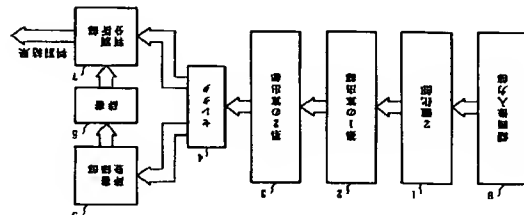
(51) Int. Cl. ⁵ G 06 F 15/02	識別記号 4 6 5 K 9071-5 L	特開平4-341350	特許庁 未請求 請求項の数 2
(71) 出願人	591101434 株式会社ビデオ・リサーチ	(71) 出願人	591101434 株式会社ビデオ・リサーチ
(72) 発明者	東京都中央区銀座2丁目16番7号 田中 博	(72) 発明者	東京都中央区銀座2丁目16番7号 田中 博
(74) 代理人	東京都中央区銀座2丁目16番7号 ビデオ・リサーチ内 井理士 境 廣巳	(74) 代理人	井理士 境 廣巳

(64) 【発明の名称】 顔画像認識装置

(67) 【要約】

【目的】 顔画像の認識に適した顔画像認識装置を提供する。

【構成】 2値化部1は、顔画像入力部8から入力された認識しようとする者の顔を写した多階調の認識対象顔画像データに対し2 OF 3 値化を行って2値化する。次に第1の算出部2は、生成された2値化画像データに対して、予め定められた方向についての1の連続数と隣接する0の連続数との組を算出する。次に第2の算出部3は、この算出された1の連続数と隣接する0の連続数との組から、1の連続数と隣接する0の連続数の比の平均値等、予め定められた個数の特徴データを算出する。次に第3の算出部4は、予め算出された個数の特徴データを算出するための基データに基づき、第2の算出部3で算出された特徴データの判別分析を行い、入力顔画像データに対する個人を特定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調の認識対象顔画像データに対しn OF m 値化を行って2値化画像データを作成する2値化部と、

該2値化部で生成された2値化画像データに対し、予め定められた方向について、1の連続数と隣接する0の連続数との組を算出する第1の算出部と、

該第1の算出部で算出された1の連続数と隣接する0の連続数との組から、予め定められた個数の特徴データを算出する第2の算出部と、

判別分析の基データを保持する辞書と、
該辞書中の基データに基づき、前記第2の算出部で算出された特徴データの判別分析を行う判別分析部とを具備したことを特徴とする顔画像認識装置。

【請求項2】 前記第2の算出部で算出される特徴データの1つが、1の連続数と隣接する0の連続数との比の平均値である請求項1記載の顔画像認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多階調の認識対象顔画像データに対して画像認識を行う顔画像認識装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 テレビ視聴率には主として世帯視聴率と個人視聴率とがあり、前者は調査対象の世帯に設置されているテレビの視聴状況を単に示すものであるのに対し、後者は、調査対象の世帯において実際に誰が視聴しているかという情報まで加味したものであり、近年、その需要が増大している。

【0003】 ところで、個人視聴率を測定する方式としては、大別して、アクティブ型とパッシブ型とがある。アクティブ型は調査対象者に視聴の開始および終了に際して自己に割り当てられた押ボタン等を操作してもらう方式であり、調査対象者にとって本来不要な行為をすることとなるため、調査対象者への負担が重くなりがちである。

【0004】 これに対し、パッシブ型はテレビを視聴している者を自動的に判断する方式であり、調査対象者への負担はアクティブ型に比べて著しく軽減される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように個人視聴率の測定においてパッシブ型は調査対象者の負担が少ないという優れた長所があるが、その実現に際しては解決すべき幾つかの課題がある。その一つは、テレビを視聴している者の特定方法である。

【0006】 即ち、この種の特定方法としては一般に、テレビを視聴している者をカメラで撮像し、その画像データを画像認識処理して行う方法が通々と考えられており、その場合には日々変化する衣服等の影響を受けやすい顔の部分の画像認識処理が必要となるが、文字認識等

特開平6-168318

(2)

2

の如くボキャナリーな分野と異なり顔画像の認識については余り研究が為されていない。特に人の顔は文字等と異なり細部まで認識しないと特定できないため、顔画像の2値化方法や特徴データの特定方法が難しく、このため、顔画像に効果的な認識装置は未だ実用化されていないのが実情であり、これがパッシブ型個人視聴率測定の実用化のネックとなっている。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、顔画像の2値化や特徴データの設定に工夫を加えた、パッシブ型個人視聴率測定等に適用可能な、顔画像認識装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の顔画像認識装置は、多階調の認識対象顔画像データに対しn OF m 値化を行って2値化画像データを作成する2値化部と、該2値化部で生成された2値化画像データに対し、予め定められた方向について、1の連続数と隣接する0の連続数との組を算出する第1の算出部と、該第1の算出部で算出された1の連続数と隣接する0の連続数との組から、予め定められた個数の特徴データを算出する第2の算出部と、判別分析の基データを保持する辞書と、該辞書中の基データに基づき、前記第2の算出部で算出された特徴データの判別分析を行う判別分析部とを備えている。

20

【0009】 また、前記第2の算出部で算出される特徴データの1つとして、1の連続数と隣接する0の連続数との比の平均値を採用している。

30

【0010】 ここで、n OF m 値化とは、認識対象顔画像データの全面積を階調レベルで昇順にソートし、最小の階調レベルを持つ面積を先頭に順に(全面積/m)個ずつのm個の面積群を抽出し、最初のx個の面積群と最後のy個の面積群(但し、 $x, y \geq 1, x + y = n$)に属する面積のレベルを0に、残りの面積群に属する面積のレベルを1に、それぞれ統一することを意味する。

【0011】

また、1の連続数と隣接する0の連続数との組を取り出す方向としては、2値化画像データの縦方向、横方向、右斜め下45度の方向、左斜め下45度の方向のうちの任意の1つ以上の方向を使用する。

【0012】

【作用】 本発明の顔画像認識装置においては、2値化部が、認識しようとする者の顔を写した多階調の認識対象顔画像データに対しn OF m 値化を行って2値化画像データを生成し、次に第1の算出部が、生成された2値化画像データに対し、予め定められた方向についての1の連続数と隣接する0の連続数との組を算出し、次に第2の算出部が、算出された1の連続数と隣接する0の連続数との組から、予め定められた個数の特徴データを算出し、そして、判別分析部が、辞書に保持された基データに基づき、第2の算出部で算出された特徴データの判別分析を行う。

50

【0013】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】図1を参照すると、本発明の顔面画像認識装置の一実施例は、顔面入力部8と、2次元化部1と、第1の算出部2と、第2の算出部3と、セレクト4と、辞書登録部5と、辞書6と、判別分析部7とを備えている。

【0015】顔面入力部8は、ビデオカメラおよびその出力画像の中から顔の部分の画像を切り出す処理部等で構成される。なお、切り出された顔面画像は更に顔登録部を除去する処理を施すようにしてもよい。

【0016】2次元化部1は、顔面入力部8から入力された顔面画像データに対し2OF3値化を施して、各画素のレベルが1または0の2値の顔面画像データを生成する部分である。2OF3値化は、顔面画像データの全画素を縦横レベルで昇順にソートし、最小の階級レベルを持つ画素を先頭に順に（全画素数/3）個ずつの3個の画素群を抽出し、最初の1個の画素群と最後の1個の画素群に属する画素のレベルを0に、中間の1個の画素群に属する画素のレベルを1にそれぞれ統一することで行う。

【0017】ここで、多階級の顔面画像データに対して2OF3値化を施すのは、

(1) 認識対象顔面画像をビデオカメラから入力する場合等に照明の明るさが変化しても画像の相対的な階級レベルの変化を抑えるため、

(2) 或る階級による単なる2値化では、眉、目、鼻の下、口などの顔の構成要素の特性の差が強調される画像に成りかねるため、2OF3値化では、これら主要な構成要素を強調しながら、さらに顔の凹凸などの他の部分の特性も抽出し得るようになるため、である。

【0018】なお、2OF3値化以外に、4OF5値化などの他のnOFm値化を採用してもよい。

【0019】次いで、第1の算出部2は、2次元化部1で生成された2次元化画像データに対し、予め定められた4方向について、1の連続数と隣接する0の連続数との比を算出する。

【0020】例えば、図2に示すような10×10個の画素から構成される2次元化画像データに対する縦方向の1の連続数と隣接する0の連続数との比の算出は、以下のようにして行われる。

【0021】図2の2次元化画像データの縦の列を同図に示すようにline1～line10とすると、まず、line1の先頭の画素から最後の画素まで同一画素の数を計算する。図の場合、その結果は図2の下部の1に、始めに0が7個連続し、次に1が2個連続し、最後に1個の1となる。同様に残りのline2～line10について計算した結果が図2の下部に示されている。

50

【0029】特徴データX1は、図3の各組R1～R20

【0022】次に各line毎に、1の連続数と隣接する0の連続数との比を抽出する。その結果を図3に示す。この例の場合、合計20個の組R1～R20が抽出されている。なお、0しか存在しないline9には組はない。

【0023】上記と同様に、図2の2次元化画像データの横の列について、右下斜め45度の方向の並びについて、さらに左下斜め45度の方向の並びについて、それぞれ1の連続数と隣接する0の連続数との比を算出する。

【0024】以上のようにして抽出された各方向の組の集合は、当該2次元化画像データつまり元の顔面画像の特性を良く反映している。因に、縦横に0の連続数と、横斜めに1の連続数とをそれぞれ組R1～R20をプロットした図4の如き頻度付き散布図と同様な散布図を、幾人かの顔面画像について作成した結果、各人の散布図の形状はそれぞれ異なるものとなり、各々の顔の特性を良く捉えていることが確認された。

【0025】さて、このように図2に示した組の集合は各人の顔面画像の特性を良く捉えていることから、それ自体を特徴データとすることも考えられるが、組の数が大量になること、異なる顔面画像間で組数等に差が生じること等から、後段の判別分析には必ずしも適しないので、本発明では、上記の組の集合から更に特徴データを抽出するようにしている。

【0026】即ち、図1の第2の算出部3は、第1の算出部2で算出された各方向の1の連続数と隣接する0の連続数との比から、各々以下のような9個の特徴データを算出する。

【0027】X1:1の連続数の平均
X2:0の連続数の平均
X3:全組における1の連続数と隣接する0の連続数の比 (0の連続数÷1の連続数) の平均
X4:組の総数
X5:全組における1の連続数と隣接する0の連続数の比の合計
X6:同じ連続数が複数現れた場合でも1つしか現れないと見做した場合の1の連続数の平均
X7:同じ連続数が複数現れた場合でも1つしか現れないと見做した場合の0の連続数の平均
X8:同じような組が複数現れた場合でも1つしか現れないと見做した場合の全組における1の連続数と隣接する0の連続数の比の平均

【0028】上記のような9個の特徴データX1～X9は各方向毎に作成されるので、4方向の場合、全部で36個の特徴データが作成されることになる。以下、各特徴データを図3および図4を例に説明する。

50

【0029】特徴データX1は、図3の各組R1～R20

における1の連続数の総和を組数20で除した値である。

【0030】特徴データX2は、図3の各組R1～R20における0の連続数の総和を組数20で除した値である。

【0031】特徴データX3は、全組R1～R20の1の連続数と隣接する0の連続数との比の平均値である。

【0032】特徴データX4は、組R1～R20の数である。即ち20である。

【0033】特徴データX5は、全組R1～R20の1の連続数と隣接する0の連続数との比を合計した値である。従って、 $X5/X4 = X3$ という関係がある。

【0034】特徴データX6、X7、X8は、何れも顔面無し散布図（図4の散布図上の頻度2以上の値を全て1にした図）におけるX1、X2、X3に相当し、特徴データX9は頻度無し散布図の総プロット数に相当する。

【0035】なお、以上のような特徴データ中、特に特徴データX3、X8は、認識対象顔面画像データ中に占める顔の部分のサイズ、換言すれば画素密度にほぼ等しい値となるため、顔面画像データの縮小、拡大の影響を受けない特徴データとなる。従って、このような特徴データに基づいて判別分析を行えば、縮小、拡大に強い画像認識が可能となる。

【0036】次いで、図1のセレクト4は、いわゆる学習時には第2の算出部3で算出された特徴データを辞書登録部5に出力し、実際の認識時には判別分析部7に出力する切替部である。

【0037】さらに辞書登録部5は、学習時において第2の算出部3で算出された特徴データに基づき、判別分析部7の判別分析の基準となるデータを作成して辞書6に登録する手段であり、判別分析部7は、実際の認識時に、判別結果を出力する手段である。この判別分析を行い、判別結果を出力する手段である。この判別分析を行うの判別分析手法には、既知の各種の判別分析手法を適用することが可能である。

【0038】このように構成された本実施例の顔面画像認識装置では、まず、学習時においてセレクト4を辞書登録部5側に切り替え、認識対象とする人物の顔面画像データを顔面入力部8から順次与えていく。こうすると、2次元化部1、第1の算出部2、第2の算出部3、辞書登録部5で各々の処理が行われ、その人物の顔面画像の判別分析に必要な基準データが辞書6に登録される。

【0039】このようにして必要な人物全ての基準データの辞書6への登録を完了すると、実際の認識の準備が整ったことになり、セレクト4を判別分析部7側に切り替えて認識を行う。実際の認識時には、或る人物の顔面画像データが顔面入力部8から入力されると、2次元化部1、第1の算出部2、第2の算出部3で各々の処理が行われ、判別分析部7は辞書6中の各人の基準データに基

50

【0029】特徴データX1は、図3の各組R1～R20

づき、第2の算出部3で算出された特徴データの判別分析を行い、どの人物であるかを示す判別結果を出力する。

【0040】

【図面の説明】以上説明した本発明の顔面画像認識装置は、以下のような効果を得ることができる。

【0041】多階級の認識対象顔面画像データに対しnOFm値化を行うので、認識対象顔面画像をビデオカメラから入力する場合等に照明の明るさが変化しても画像の相対的な階級レベルの変化が抑えられ、照明の影響を少なくすることができる。また、或る階級による単なる2値化では、眉、目、鼻の下、口などの顔の構成要素の特性のみが強調される画像に成りかねるため、2OF3値化では、これら主要な構成要素を強調しながら、さらに顔や顔などの他の部分の特性も抽出されるため、個人の特性がより一層的確に捉えられ、認識精度が高まる。

【0042】2次元化画像データに対し、予め定められた方向についての1の連続数と隣接する0の連続数との比を算出し、次にこの算出された1の連続数と隣接する0の連続数との比から、予め定められた個数の特徴データを算出しているため、特徴データ算出に伴う計算量も比較的小さく、限られた個数の特徴データに基づいて判別分析を進めるため、全体的な計算量も少なくなる。また、1の連続数と隣接する0の連続数との比は2次元化画像データが平行移動した場合でも不変であるため、それらから求める特徴データも平行移動の影響を受けないものとなり、平行移動に強い顔面画像認識が可能となる。

【0043】特に、特徴データの1つである1の連続数と隣接する0の連続数との比の平均値は、顔面画像データと隣接する0の連続数との比の平均値は、顔面画像データの縮小、拡大に影響されない特徴データであるので、縮小、拡大に強い顔面画像認識が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成図である。

【図2】2OF3値化によって2次元化した2次元化画像データから1の連続数と隣接する0の連続数との比を算出する方法の説明図である。

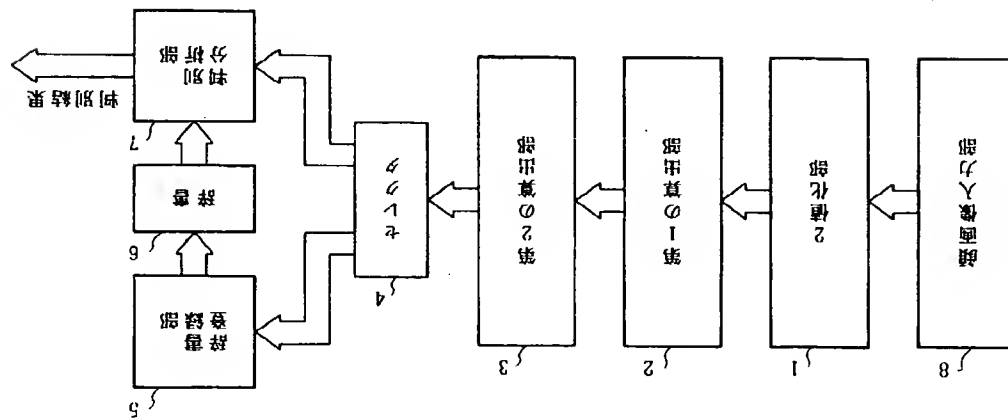
【図3】算出された1の連続数と隣接する0の連続数との比の組の例を示す図である。

【図4】縦横に0の連続数と、斜めに1の連続数をとって図3の各組をプロットした頻度付き散布図である。

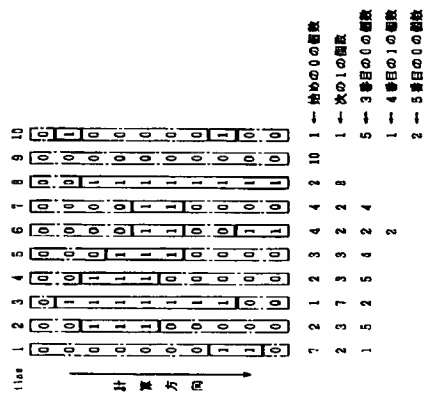
【符号の説明】

- 1…2次元化部
- 2…第1の算出部
- 3…第2の算出部
- 4…セレクト4
- 5…辞書登録部
- 6…辞書
- 7…判別分析部
- 8…顔面画像入力部

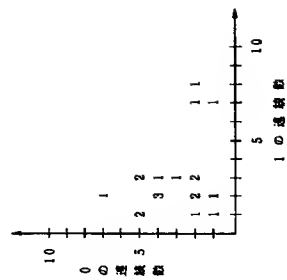
【圖1】



【图2】



【图4】



[X3]

	0の個数		1の個数	
line1	7	2	R_1	
	1	2	R_2	
line2	2	9	R_3	
	5	3	R_4	
line3	1	7	R_5	
	2	7	R_6	
line4	2	9	R_7	
	5	3	R_8	
line5	3	3	R_9	
	4	3	R_{10}	
line6	4	2	R_{11}	
	2	2	R_{12}	
line7	2	2	R_{13}	
	4	2	R_{14}	
line8	4	2	R_{15}	
	2	8	R_{16}	
line9	1	1	R_{17}	
	5	1	R_{18}	
line10	5	1	R_{19}	
	2	1	R_{20}	